

Otrzymano: 2004.06.28  
Zaakceptowano: 2004.11.20

## Imaging of the base of the skull

### Diagnostyka obrazowa zmian regionu podstawy czaszki

Urszula Grzesiakowska, Małgorzata Tacikowska

Zakład Radiodiagnostyki Centrum Onkologii-Instytut, ul. W.K. Roentgena 5, 02-781, Warszawa, Polska

Adres autora: doc Urszula Grzesiakowska, Zakład Radiodiagnostyki Centrum Onkologii-Instytut, ul. W.K. Roentgena 5, 02-781, Warszawa, Polska, email: ugrzesiakowska@yahoo.com

### Summary

Clinical and imaging examination of the skull base is difficult due to the complex anatomic structure of this region. Modern neurosurgery demands of the radiologist a precise preoperative diagnosis. The authors describe the most frequent pathologies (of inflammatory, post-traumatic, and especially neoplastic origin) of the frontal, medial, and posterior cranial fossa. The paper presents the symptomatology of the lesions of the skull base in CT and MRI examination. The authors analyze the diagnostic value of CT and MRI as well as the effectiveness of these methods in establishing the extent of the lesion and in finding the optimal method of treatment.

Key words: base of skull • imaging CT • MR

PDF file: [http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol\\_70/nr\\_1/5808.pdf](http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_1/5808.pdf)

Diagnostyka obrazowa regionu podstawy czaszki stanowi duży problem dla radiologów. Spowodowane jest to przede wszystkim skomplikowaną budową tej części ciała, którą tworzą prawie wszystkie tkanki, występujące w organizmie człowieka.

Przez długie lata jedyną dostępną metodą obrazowania były konwencjonalne zdjęcia rentgenowskie, uwidaczniające jedynie struktury kostne tej okolicy. Zdjęcia te nawet uzupełnione zdjęciami tomograficznymi, stanowiły jednak bardzo ogólną ocenę i na ich podstawie można było wykryć zmiany zaawansowane, powodujące znaczne zniszczenia kostne. Badania angiograficzne, które znalazły zastosowanie w diagnostyce mózgu w latach siedemdziesiątych również nie dostarczyły zbyt wielu informacji w ocenie i wykrywaniu zmian na podstawie czaszki.

Badanie ultrasonograficzne nigdy nie znalazło zastosowania w diagnostyce zmian czaszki i dopiero wprowadzenie tomografii komputerowej (TK) umożliwiło precyzyjną ocenę tego regionu. Metoda ta nadal uważana jest za najbardziej efektywna do kompleksowej oceny chorób podstawy czaszki. Wielu autorów podkreśla przewagę TK nad rezonansem magnetycznym (MR), zwłaszcza w ocenie struktur kostnych. Najpoważniejszym ograniczeniem metody jest możliwość wykonywania badań tylko w jed-

nej płaszczyźnie, co ze względu na skomplikowaną budowę anatomiczną często jest niewystarczające. Wymagane obrazowanie w przynajmniej 2 płaszczyznach umożliwia jedynie tomografia rezonansu magnetycznego.

Reasumując w ocenie zmian rejonu podstawy czaszki istnieje konieczność doboru metod obrazowania w zależności od lokalizacji patologii w przednim środkowym lub tylnym dole czaszkowym oraz w zależności od rodzaju patologii, jakiej poszukujemy – guz, zmiany zapalne czy patologia naczyniowa. W większości przypadków oba badania TK i MR uzupełniają się wzajemnie w wykrywaniu i rozpoznawaniu patologii podstawy czaszki.[1, 2]

Badania obrazowe w planowaniu leczenia, zwłaszcza nowotworów regionu podstawy czaszki mają inne zadania. Zarówno dla potrzeb neurochirurgii jak i leczenia napromienianiem istnieje konieczność przestrzennego zobrazowania guza, dokładnego określenia jego granic oraz stosunku guza do otaczających struktur.

Wszystkie te wymagania najlepiej spełnia badanie MR.

Istnieją ogólne zasady planowania badania a właściwe zaprogramowanie zarówno badania TK jak i MR poprawia skuteczność tych metod.



Badanie TK w diagnostyce podstawy czaszki musi być wykonane cienkie warstwy – 1–2mm dla przedniego dołu czaszki równoległe do linii podstawy tego dołu czaszkowego a dla środkowego i tylnego dołu czaszki – równoległe do podniebienia twardego.

Użycie dożylnego środka cieniującego, zwłaszcza w diagnostyce zmian nowotworowych lepiej uwidacznia guz oraz kontrastuje główne pnie naczyniowe.

Ocena obrazu zarówno na oknie dla tkanek miękkich oraz na oknie kostnym umożliwia ocenę destrukcji kostnej oraz zmian w pozostałych tkankach. Czasami dla poprawy czułości w ocenie zmian kostnych, zwłaszcza w środkowym dole czaszkowym pomocne bywa zastosowanie rekonstrukcji wielopłaszczyznowej lub rekonstrukcji 3D. Ta ostatnia znajduje coraz szersze zastosowanie w płaszczyznowym, trójwymiarowym obrazowaniu guza dla planowania leczenia zarówno operacyjnego jak i dla potrzeb radiochirurgii.

Rezonans magnetyczny (MR) przewyższa TK pod względem różnicowania struktur tkanek miękkich, możliwości obrazowania naczyń oraz stosowania dowolnie wybranej płaszczyzny badania bez konieczności zmiany ułożenia pacjenta.

MR wymaga optymalnego wyboru różnych składników takich jak : odpowiedniej cewki do badania, parametrów właściwych dla danej sekwencji oraz środków kontrastowych.

Przy obrazowaniu podstawy czaszki powinna zostać zastosowana cewka głowowa. Rutynowy protokół dla tego obszaru składa się z sekwencji spin echo (SE) obrazów T1 i T2-zależnych, sekwencji turbo spin – echo (TSE) a także sekwencji fast gradient – echo (np. FLASH, FISP, GRASS) stosowanych w celu uzyskania dynamicznej oceny wzmocnienia kontrastowego. We wszystkich przypadkach w diagnostyce MR podstawy czaszki powinien być użyty paramagnetyczny środek kontrastowy podany dożylnie.

Za pomocą sekwencji SE w obrazach T1 zależnych z saturacją tłuszczu lub bez można precyzyjnie dokumentować wzmocnienie struktur anatomicznych i patologicznych, co jest niezbędne dla optymalnej diagnostyki różnicowej.

U pacjentów z podejrzeniem guza powinno się wykonać dodatkowo sekwencję fast gradient – echo natychmiast po wstrzyknięciu środka kontrastowego w celu oceny charakterystyki wzmocnienia zmiany. [3]

Sekwencje CISS lub TSE w obrazach T2 zależnych są niedawnym udoskonaleniem techniki badania MR, pozwalającym na ocenę krążenia płynu mózgowo-rdzeniowego (CSF) oraz chłonki w obrębie kanałów półkolistych i ślimaka.

Angiografia MR (MRA) jest kolejną mniej inwazyjną procedurą, która może poprawić diagnostykę oraz umożliwia różnicowanie zmian w rejonie głowy i szyi. Dostępne są różne protokoły badania angio MR: z wykorzystaniem czasu przepływu (time of flight TOF), angiografii kontrastującej fazę (phase contrast PC) oraz contrast-enhanced angiography.

W celu obrazowania podstawy czaszki grubość warstwy nie może przekroczyć 3 mm. Standardowy protokół badania obejmuje sekwencje SE, obrazy T1 i T2-zależne w projekcji osiowej, sekwencje T1-zależne w projekcji czołowej a po podaniu środka cieniującego sekwencje T1-zależne w projekcji osiowej i czołowej.

Ocena obszaru głowy i szyi, z powodu złożonej anatomii tego obszaru, stanowi wyzwanie dla możliwości obrazowania MR ale również wymaga ogromnego doświadczenia badającego. Trudności w badaniu klinicznym oraz fakt, że nawet duże zmiany mogą być niedostępne w badaniu klinicznym, podkreślają wartość diagnostyki obrazowej przy użyciu nowoczesnych technik.

Dokładna znajomość anatomii obszaru głowy i szyi jest kluczem do zrozumienia genezy zmiany penetracji guza, oraz diagnostyki różnicowej. Tzw. „pięć D” (defect, describe, discuss, differential diagnosis, diagnosis) używane do opisu i oceny zmian są pomocnym narzędziem w interpretacji obrazu MR.

## Najczęstsze patologie okolicy podstawy czaszki w badaniach obrazowych

### Przedni dół czaszkowy

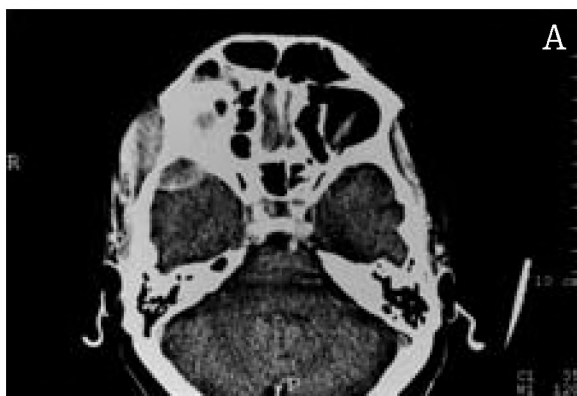
Najczęstszą patologią tego rejonu są przede wszystkim zmiany pourazowe – krwiaki nad i podoponowe. W większości tych przypadków wystarczające jest badanie TK bez dożylnego podawania środka cieniującego. W zależności od czasu trwania krwiaka – jest to obraz hyper, iso lub hypodensyjnego obszaru, przemieszczającego i uciskającego oponę lub korę mózgową, często w sąsiedztwie zmian urazowych w kościach. Należy pamiętać, że w przypadku zmian urazowych badanie musi być oceniane na oknie dla tkanki mózgowej oraz na oknie kostnym.

Dla oceny złamań kostnych z przemieszczeniami odłamów bardzo przydatna bywa rekonstrukcja obrazu w programie 3D na oknie kostnym.

Drugą częstą patologią tej okolicy są zmiany zapalne szerzące się z zatok czołowych oraz komórek sitowych. I w tych przypadkach najczęściej wystarczające jest badanie TK, w którym widoczny jest obraz nacieku tkankowego z obecnością gęstego płynu w świetle zatoki oraz wypełnieniem komórek sitowych. W przypadkach zaawansowanych z destrukcją kości (zakażenia ropne lub grzybicze) obraz trudny do interpretacji zawsze wymaga potwierdzenia w badaniu mikroskopowym i różnicowania ze zmianą nowotworową, nie zawsze jest to możliwe w oparciu o badanie obrazowe.

Szczególną postacią powikłań pozapalnych i częstą pooperacyjną jest mukocoele. W badaniu patologicznym jest ono utworzone z nabłonka, otaczającego wydzielinę śluzową. Proste mukocoele jest bezobjawowe, zakażone przechodzi w mukopyeocoele i zwykle towarzyszą mu burzliwe objawy zapalne. W badaniu TK, z powodu zawartości śluzowej i dość wysokiej gęstości płynu mukocoele wymaga różnicowania z innymi naciekami zapalnymi w zatokach.





**Figure 1a, b.** Post-contrast CT examination of the sinofacial region. Intensely enhanced tumor of the ala major of the sphenoid bone with hyperostosis and bone destruction: meningioma.

**Rycina 1a, b.** Badanie KT twarzoczaszki z dożylnym podaniem środka kontrastowego – silnie wybarwiający się guz, obejmujący skrzydło większe kości klinowej z przebudową blastyczną i destrukcją kości – oponiak.

Powiększające się mukocele może powodować ucisk, zniekształcenie a nawet destrukcję cienkich ścian kostnych zatok i różnicowanie w tych przypadkach ze zmianami nowotworowymi tylko w oparciu o badanie TK bywa trudne.

W badaniach MR sygnał tkankowy w obrębie mukocel w obrazach T1 i T2-zależnych może być różny, zależny od zawartości białka w płynie i ewentualnych powikłań, takich jak krwawienie lub obecność polipa.

Proste mukocele jest w badaniu MR policykliczną zmianą o ostrych zarysach zewnętrznych i wysokim sygnale w obrazach T1 i T2-zależnych. Ponad połowa rozpoznawanych mukocel występuje w obrębie zatok czołowych. MR jest w tych przypadkach metodą z wyboru, zwłaszcza przy planowaniu zabiegów operacyjnych. Na podstawie MR można dokładnie określić zakres zmian, ewentualną penetrację do komórek sitowych lub oczodołów, a charakterystyczny sygnał umożliwia postawienie rozpoznania z dużym prawdopodobieństwem.

Trzecią ważną patologią przedniego dołu czaszkowego są zmiany nowotworowe. [4]

Najczęstszym nowotworem w tej lokalizacji jest **oponiak (meningioma)**.

Jeśli w obrębie oponiaka występują zwapnienia, guz łatwo daje się wykryć w badaniu TK nawet bez podania środka cieniującego; zwykle bardzo dobrze wzmacnia się po podaniu cieniującego. Mały oponiak może być niewidoczny w badaniu bez kontrastu.

Badanie MR w tych przypadkach charakteryzuje się wysoką czułością i zawsze powinno być wykonywane z dożylnym podaniem środka kontrastowego.

W projekcjach wielopłaszczyznowych należy poszukiwać zgubienia opony twardej tzw. „dural tail”. Obraz ten nie jest charakterystyczny tylko dla oponiaków – świadczy raczej o zajęciu opony przez proces chorobowy, ale jest

bardzo pomocny przy rozpoznaniu oponiaka, który poza tym jest guzem dobrze ograniczonym, nie naciekającym struktur otaczających.

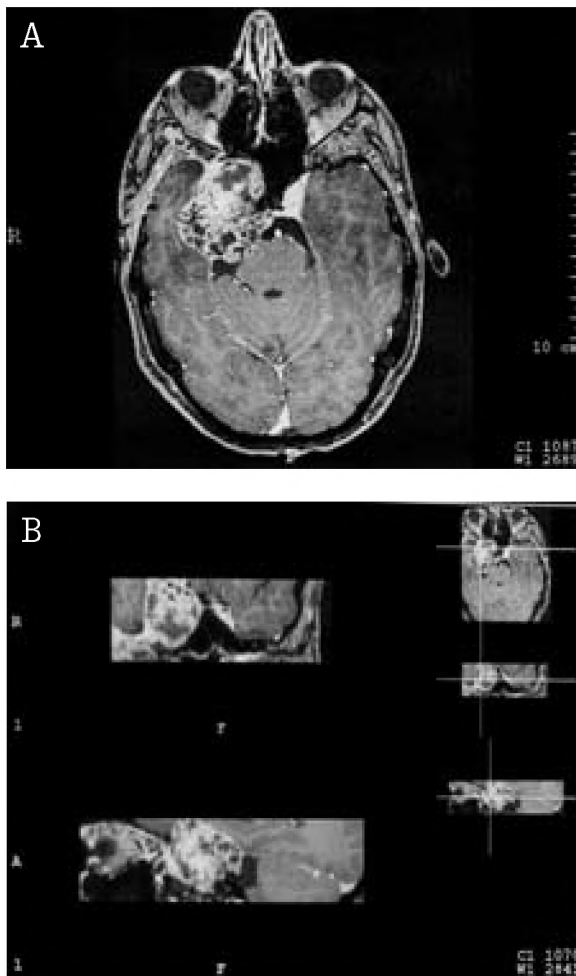
Szczególną odmianę stanowi oponiak wewnątrzkościowy. Występuje on często w przednim i środkowym dole czaszkowym. Występuje w postaci guza kostnego o budowie dobrze uwapnionej zbitej tkanki kostnej. (Ryc. 1a, b)

W piśmiennictwie opisano również oponiaki wewnątrzkościowe, występujące w warstwie gąbczastej kości czołowej w postaci dobrze ograniczonej, nieuwapnionej tkanki. I w tych przypadkach odnalezienie w badaniu MR zgrubienia opony twardej w sąsiedztwie guza pozwala postawić rozpoznanie oponiaka. (Ryc. 1 c)



**Figure 1c.** MRI examination after i.v. contrast administration. GRE T1 sequence. Huge tumor involving the ala major of the sphenoid bone. Dense enhancement of the solid part of the tumor growing from the dura. Large hyperostosis of the sphenoid bone.

**Rycina 1c.** Badanie MR Gradient – echo z dożylnym podaniem środka kontrastowego – duży guz, obejmujący skrzydło większe kości klinowej z silnie wybarwiającą się częścią miękką guza, wychodzącą z opony twardej oraz masywnymi skostnieniami w części kostnej guza – oponiak wewnątrzkościowy.



**Figure 2. a.** MRI examination. SE T1 post-contrast image. Tumor of the parasellar region with inhomogenous tumor matrix and enhancement and with well-defined margins: chordoma.  
**b.** This same case: sagittal and coronal projections: chordoma.

**Rycina 2. a.** Badanie MR SE z dożylnym podaniem środka kontrastowego – guz przy siodle tureckim, niejednorodnie wzmacniający się kontrastem dobrze ograniczony o mieszanej strukturze – struniak.  
**b.** Ten sam przypadek – rekonstrukcja w projekcji strzałkowej i czołowej – struniak.

Wszystkie pozostałe zmiany nowotworowe w tej okolicy – chłoniaki, raki czy guz z komórek wędrowych (aesthesioneuroblastoma) bez względu na ich budowę mikroskopową mają podobny obraz w badaniu TK i MR. Są to nacieki z tkanek miękkich, nieco wybarwiają się po podaniu środka cieniującego, rosnące w sposób naciekający. Często powodują destrukcję struktur kostnych i naciekają tkankę mózgową. W badaniach MR mają nieco podwyższony sygnał w obrazach T2-zależnych i zwykle wzmacniają się po podaniu środka kontrastowego.

Na podstawie badań obrazowych nie można postawić rozpoznania i konieczna jest zawsze weryfikacja mikroskopowa.

## Śródkowy dół czaszkowy

Ta część anatomiczna podstawy czaszki ma najbardziej skomplikowaną budowę.

Skielet jej stanowi przede wszystkim kość klinowa z siodłem tureckim oraz część kości skalistej z piramidami. Już same te struktury kostne mają skomplikowaną budowę, z licznymi otworami dla naczyń oraz nerwów czaszkowych. Równocześnie właśnie w śródkowym dole czaszki występuje większość patologii, zwłaszcza nowotworowej. Zmiany zapalne w tej okolicy są rzadkie. Głównym miejscem, gdzie występuje duża grupa guzów jest okolica siodła tureckiego. [5, 6]

**Guzy okołosiodłowe** to przede wszystkim mikro i makrogruczolaki przysadki mózgowej. Dla dokładnej oceny tych guzów metodą z wyboru jest badanie MR.

**Mikrogruczolaki** – to guzy poniżej 10mm średnicy – trudno wykrywalne w badaniu TK. Widoczne mogą być jedynie w badaniu z podaniem środka cieniującego, gdyż zwykle dobrze wybarwiają się zarówno w badaniu TK jak i MR. W badaniach MR mają zwykle obniżony sygnał w obrazach T1-zależnych i wyraźnie podwyższony sygnał w obrazach T2-zależnych.

**Makrogruczolaki** – to guzy, których średnica przekracza 10 mm. Są to guzy łagodne, wolno rosnące – w chwili wykrycia mogą osiągać znaczne rozmiary. Mogą mieć budowę mieszaną, zarówno litą z tkanki miękkiej jak i miejscami torbielowatą. Ta niejednorodna budowa powoduje, że po podaniu kontrastu wzmacniają się niejednorodnie.

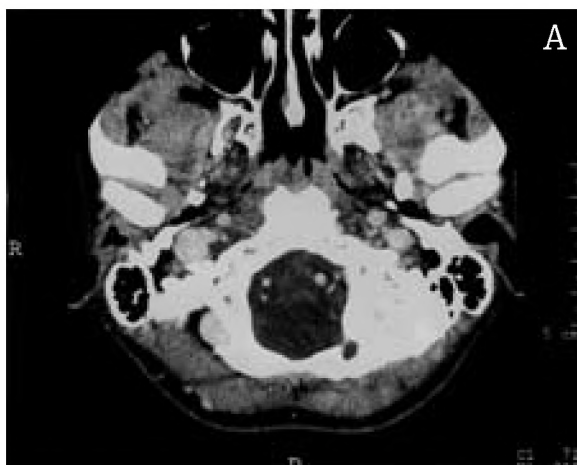
W przedoperacyjnej diagnostyce tych guzów metodą z wyboru jest badanie MR w sekwencjach typowych, po podaniu kontrastu oraz sekwencji Gradient-Echo. Wielopłaszczyznowe obrazowanie pozwala dokładnie ocenić zakres zmian, ich stosunek do skrzyżowania nerwów wzrokowych, tętnic śródkowych mózgu oraz zatok jamistych. Ocena struktur naczyniowych jest możliwa w badaniu MR bez podania środka kontrastowego.

Sekwencja Gradient-Echo z podaniem środka kontrastowego umożliwia dokładny pomiar wielkości guza – najbardziej obiektywnie przez pomiar jego objętości. Ma to istotne znaczenie w monitorowaniu leczenia, gdyż są to guzy bardzo wolno rosnące a wskazaniem do kolejnej interwencji chirurgicznej jest wyraźny wzrost guza.

W ostatnich latach w leczeniu mikrogruczolaków znajduje coraz szersze zastosowanie hormonoterapia. Jest to leczenie długotrwałe, bardzo kosztowne a jedynym wskaźnikiem jego skuteczności jest zmniejszanie się guza. Stwarza to konieczność precyzyjnej oceny jego wielkości przy użyciu metod obrazowych. I w tych przypadkach zastosowanie badania MR z pomiarem objętości guza wydaje się być metodą najbardziej obiektywną.

Kolejnym guzem, występującym w okolicy okołosiodłowej jest **czaszkogardlak (craniopharyngioma)**. Ten rzadki guz o budowie mieszanej często zawiera bezzostaciowe zwapnienia, co łatwiej wykryć badaniem TK. Jednak





**Figure 3a.** Post-contrast CT examination. Strongly enhanced tumor located around the jugular vein on the right side: chemodectoma.

**Rycina 3a.** Badanie KT z dożylnym podaniem środka kontrastowego – silnie wzmacniający się guz wokół żyły szyjnej po stronie prawej – kłębczak.

dla przedoperacyjnej oceny stosunku guza do przysadki mózgowej oraz naczyń okołosiodłowych konieczne bywa badanie MR. [7]

Okolica siodła tureckiego bywa czasem miejscem wyjścia oponiaka.

W diagnostyce tego guza obowiązują te same zasady, które dotyczą wszystkich oponiaków. I tu badanie MR jest najlepszą metodą do wykrycia i oceny rozległości.

Szczególnym guzem, występującym w środkowym dole czaszkowym jest oponiak wewnątrzkościowy. (Ryc. 1a, b, c)

Ponad połowa oponiaków wewnątrzkościowych, opisanych do tej pory, jest zlokalizowana w kości klinowej. Wszystkie one mają ten sam obraz guzowatego przerostu zbitkiej tkanki kostnej z jej zniekształceniem. Często powodują zwężenie otworów dla nerwów i naczyń. Obraz ten jest identyczny w badaniu TK z obrazem dysplazji włóknistej kości klinowej. Różnicowanie tych dwóch jednostek chorobowych jest możliwe w oparciu o badanie MR. Staranne przeprowadzenie tego badania w różnych płaszczyznach, z podaniem dożylnego środka kontrastowego umożliwia zwykle wykrycie charakterystycznego dla oponiaka zgrubienia opony twardej.

**Struniak (chordoma)** – to rzadki nowotwór, wywodzący się z komórek przetrwałej struny grzbietowej. Typowymi lokalizacjami tego guza są podstawa czaszki oraz krzyżowy odcinek kręgosłupa. Jest to guz o budowie mieszanej, torbielowato-tkankowej a w części tkankowej guza mogą występować elementy utkania chrzęstnego. Ich obecność spowodowała wyodrębnienie tzw. chrzęstnej postaci struniaka. Jak wynika z wieloletnich obserwacji ta postać struniaka ma znacznie lepsze rokowanie i dłuższy średni czas przeżycia. (Ryc. 2a, b)

Punktem wyjścia dla struniaków okolicy podstawy czaszki najczęściej bywa stok siodła tureckiego oraz tkanki miękkie



**Figure 3b.** CT examination, 3D reconstruction. Significantly enlarged foramen jugulare on the right side.

**Rycina 3b.** Badanie KT – rekonstrukcja 3D – poszerzony otwór żyły szyjnej po prawej.

nosowej części gardła. W wykrywaniu tych zmian zarówno badanie TK jak i MR są porównywalne i uzupełniają się. [8, 9, 10]

Badanie TK jest czulsze w ocenie destrukcji kostnej oraz zwapnień w samym guzie.

Stwierdzenie zwapnień typu chrzęstnego pozwala postawić przypuszczenie, że jest to postać chrzęstna struniaka co może mieć znaczenie rokownicze. Jednak odróżnienie utkania chrzęstnego wśród tak niewielkich zmian wymaga bardzo dużego doświadczenia i nie zawsze jest możliwe

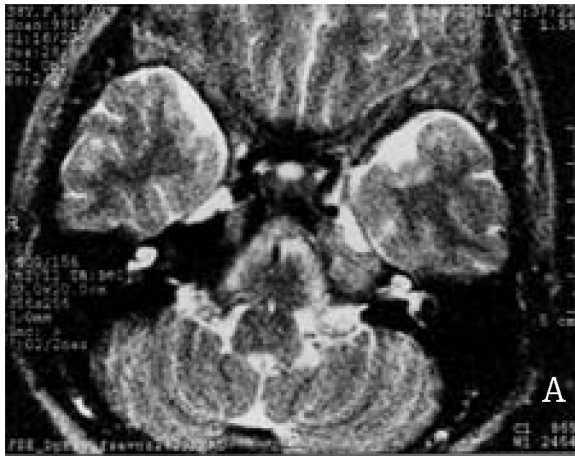
Badanie MR jest nieco dokładniejsze w ocenie rozległości guza, jego stosunku do opon mózgowych oraz naczyń krwionośnych, znajduje więc przed wszystkim zastosowanie w planowaniu i wyborze metody leczenia. W badaniu MR struniaki mają zwykle sygnał podobny do otaczającej tkanki mózgowej lub nieco niższy w obrazach T1-zależnych oraz wyraźnie podwyższony sygnał w obrazach T2-zależnych. W guzach z dużą komponentą koloidową sygnał ten może być zbliżony do sygnału z płynu mózgowo-rdzeniowego.

Kłębczak (chemodectoma) to łagodny, wysoko zróżnicowany guz, powstający z komórek kłębka naczyniowego. Najczęściej występuje w uchu środkowym, kłębku opuszki żyły szyjnej lub kłębku naczyniowym tętnicy szyjnej wspólnej w pobliżu jej podziału. W zależności od lokalizacji jego objawy kliniczne są różne. (Ryc. 3a, b)

Jest guzem bardzo silnie unaczynionym a więc zarówno w badaniu TK jak i MR zawsze silnie wybarwia się po podaniu środka cieniującego.

Ten objaw jest na tyle charakterystyczny, że pozwala odróżnić kłębczaka od innych guzów tego regionu. Drugą cechą charakterystyczną jest lokalizacja guza oraz jego związek z naczyniami, co można uwidocznic w badaniu MR, wykorzystując sekwencje Gradient Echo z rekonstrukcją angio. Tak więc wykrycie guza jest możliwe już na podstawie badania TK z kontrastem, ale rozpoznanie różnicowe oraz planowanie leczenia znacznie łatwiej można przeprowadzić w oparciu o badanie MR.





**Figure 4a, b.** MRI examination, FSE T2 and SE T1 post-contrast sequences. Intensively enhanced tumor inside the meatus acusticus internus: schwannoma of the VIII nerve.

**Rycina 4a, b.** Badanie MR – sekwencje FSE oraz SE po podaniu środka kontrastowego – silnie wybarwiający się guz w okolicy otworu nerwu słuchowego – nerwiak nerwu VIII.

Guz wymaga różnicowania z anomaliami naczyniowymi – tętniakami czy powiększoną opuszką żyły szyjnej. [11, 12]

Osobną grupę nowotworów, mogących szerzyć się w stronę środkowego dołu czaszki stanowią **guzy odontogenne**. Te rzadkie nowotwory powstają przy korzeniach zębowych, wywodzą się z komórek odontogennych. Jest to duża grupa zmian bardzo zróżnicowanych pod względem budowy mikroskopowej – od zmian łagodnych typu torbieli po guzy wyraźnie złośliwe. Ich obraz radiologiczny, poza charakterystycznym położeniem nie posiada innych cech, na podstawie których można by postawić rozpoznanie. Do dołu czaszki przechodzą najczęściej zmiany o wysokiej złośliwości, szybko rosnące.

### Tyłny dół czaszkowy

Patologia tylnego dołu czaszki dotyczy przede wszystkim patologii ucha wewnętrznego i środkowego, piramid oraz okolicy kąta mostkowo-mózdkowego. [13]

Można je podzielić na 3 główne grupy – zmiany nienowotworowe (najczęściej są to choroby ucha), anomalie naczyniowe oraz zmiany nowotworowe.

Najczęstsze guzy nowotworowe tej okolicy to **nerwiaki nerwów słuchowych**. Rosną one wewnątrz kanału nerwu słuchowego lub przy jego ujściu na szczycie piramidy. Można je wykryć w badaniu TK, jeżeli zostało wykonane specjalną techniką wysokiej rozdzielczości w projekcji dla piramid; czułość tego badania jest niska. [15]

Znacznie skuteczniejszą metodą jest badanie MR. Nerwiaki w obrazach T1-zależnych mają niski sygnał a w obrazach T2-zależnych – wyraźnie podwyższony, silny znacznie i jednorodnie wzmacniają się po podaniu kontrastu. (Ryc. 4a, b)

Zasadniczo nerwiaki nerwów słuchowych nie są guzami zbudowanymi z tkanki nerwowej a z komórek osłonek nerwowych, najczęściej Schwanna. Nazwa nerwiaki jest nazwą zwyczajową i jest stosowana jedynie w języku polskim.

### Epidermoidoma (epidermoid cyst)

Powstaje z przetrwałych komórek ektodermy, które znajdowały się w tej okolicy we wczesnym okresie rozwoju płodu. Bywają też nazywane wrodzonymi perlakami. Większość z nich powstaje w kącie mostkowo-mózdkowym. Mogą mieć różne utkanie – z większą zawartością cholesterolu lub zawartością tłuszczu. W badaniu TK są trudne do wykrycia – słabo lub wcale nie wzmacniają się po podaniu kontrastu. Zwykle rozpoznaje się już duże guzy, zwłaszcza jeśli w ich obrębie pojawiły się zwapnienia oraz nastąpiła rozległa destrukcja kości podstawy czaszki (najczęściej na pograniczu środkowego i tylnego dołu czaszki). [16]

Z powodu różnej budowy mogą w badaniach MR powodować różne zmiany sygnału. Większość wewnątrzkościowych perlaków ma zwykle obniżony sygnał w obrazach T1 i T2-zależnych. Wysoki sygnał w tych obrazach występuje tylko w epidermoidoma zawierających dużą ilość tłuszczu.

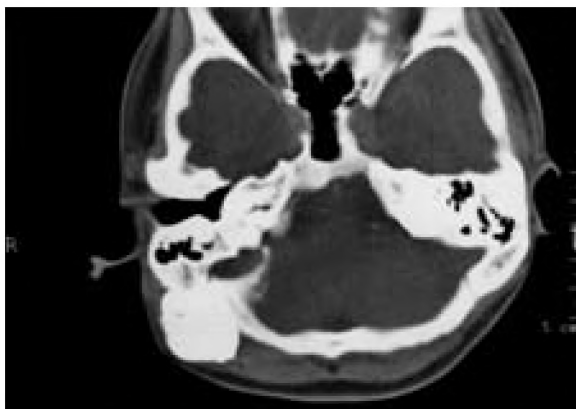
Inne guzy kąta mostkowo-mózdkowego to najczęściej pierwotne guzy mózgu lub **oponiaki**, które występują również w tej okolicy, pełzną po wewnętrznym brzegu piramidy. Ich wygląd w badaniach obrazowych i algorytm diagnostyczny nie różni się od poprzednio wspomnianych

W tylnym dole czaszkowym mogą również występować inne guzy, szerzące się ze struktur otaczających. [17] naciekając opony i tkankę mózgową. Najczęściej jest to zaawansowany rak gardła niszczący kości podstawy czaszki

Zmiany zapalne tylnego dołu czaszkowego to najczęściej choroby zapalne ucha środkowego i wewnętrznego. Do ich diagnostyki najlepiej nadaje się badanie TK piramid, umożliwiające ocenę struktur anatomicznych ucha oraz wykrywanie powikłań pozapalnych.

Osobną grupę guzów, występujących w obrębie podstawy czaszki stanowią nowotwory, wywodzące się z tkanki kostnej.





**Figure 5.** CT examination. Osteoma of the occipital bone, growing from the external layer of this bone.

**Rycina 5.** Badanie KT – kostniak kości potylicznej, wyrastający z blaszki zewnętrznej tej kości.

Najczęstszym pierwotnym guzem kostnym, występującym w obrębie czaszki jest **kostniak**. Ten łagodny, wysoko dojrzały i zawsze dobrze uwapniony guz najczęściej występuje w zatokach obocznych nosa – czołowych i szczękowych.

Drugą częstą lokalizacją kostniaka są kości pokrywy czaszki, najczęściej kość potyliczna. Jedną z cech charakterystycznych tego guza jest wyrastanie z blaszki zewnętrznej kości. (Ryc. 5). W tym przypadku badanie TK jest badaniem z wyboru.

Drugim co do częstości występowania guzem pochodzenia kostnego zlokalizowanym w podstawie czaszki jest **szpiczak (myeloma)**.

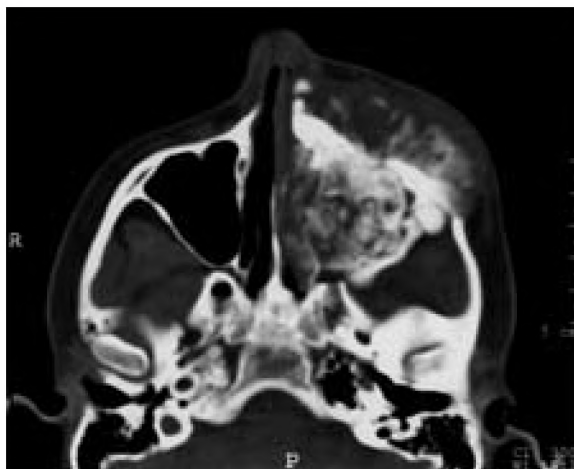
Jest to najczęściej szpiczak pozaszkieletowy, występujący w obrębie nosa, zatok przynosowych oraz środkowym dole czaszkowym. Guz ten nie tworzy żadnych struktur uwapnionych i nie ma cech charakterystycznych, które pozwalają odróżnić go w badaniach obrazowych od innych guzów tego regionu, zwłaszcza raków.

Metodą z wyboru w diagnostyce szpiczaka tej okolicy jest badanie TK, umożliwiające ocenę rozległości zmian oraz stopień zniszczenia struktur kostnych.

Inne pierwotne złośliwe guzy kostne, takie jak **mięsak kostny (osteosarcoma)** czy **mięsak chrzęstny (chondrosarcoma)** rzadko występują w obrębie czaszki. Najczęstszą ich lokalizacją jest twarzoczaszka, zatoki oboczne nosa oraz przedni i środkowy dół czaszkowy. (Ryc. 6)

Te wysoko dojrzałe mięsaki często tworzą charakterystyczne struktury uwapnione typu chrzęstnego lub kostnego, i na tej podstawie można postawić przypuszczalne rozpoznanie. Dla oceny zmian wraz z oceną struktur uwapnionych metodą z wyboru jest badanie TK, najlepiej wysokiej rozdzielczości bez dożylnego podania środka cieniującego. Badanie MR stanowi uzupełnienie badania TK zwłaszcza przed planowanym leczeniem.

W kościach podstawy i twarzoczaszki występuje specjalna forma dysplazji włóknistej kości, znana pod nazwą



**Figure 6.** CT examination. Tumor with malignant new bone formation located in the left maxillary sinus: osteosarcoma.

**Rycina 6.** Badanie KT – guz ze złośliwym nowotworzeniem tkanki kostnej w lewej zatoce szczękowej – osteosarcoma.

**leontiasis ossea faciei.** To schorzenie obejmuje wiele kości, powodując ich rozucie i zniekształcenie w wyniku śródkostnego wzrostu tkanki włóknistej, często z bezpostaciowymi zwapnieniami. Obraz wymaga różnicowania zarówno ze zmianami nowotworowymi pochodzenia kostnego jak i z wewnątrzkościnnymi oponiakami. Do oceny rozległości zmian najlepsze jest badanie TK. Badanie MR jest pomocne w rozpoznaniu różnicowym. (ryc. 7)

Podstawa czaszki może być miejscem występowania przerzutów nowotworowych, które mogą występować we wszystkich dołach czaszkowych z taką samą częstotliwością.

Najczęstszym nowotworem, który może dawać przerzuty do okolicy podstawy czaszki jest rak piersi u kobiet i rak płuca u mężczyzn.



**Figure 7.** CT examination. Expansion and shape distortion of the wall of the maxillary sinus, sphenoid bone and mandibula: fibrous dysplasia.

**Rycina 7.** Badanie KT – guzowate rozucie i zniekształcenie ścian kostnych zatoki szczękowej lewej, kości klinowej lewej oraz żuchwy – dysplazja włóknista.

Przerzuty można podzielić na dwie grupy; jedną stanowią zaawansowane zmiany nowotworowe w ośrodkowym układzie nerwowym, zajmujące również okolice podstawy czaszki [18, 19] a drugą zmiany przerzutowe do kości podstawy czaszki lub tkanek miękkich tej okolicy. Ten typ przerzutów występuje najczęściej u chorych z rakiem piersi. Jeżeli pacjenci mają objawy neurologiczne,

a badanie TK mózgu nie wykazuje zmian ogniskowych, to w tych przypadkach należy pamiętać o możliwości przerzutów do kości podstawy czaszki i rozszerzyć badanie o tę okolicę. Obraz radiologiczny takich przerzutów nie różni się od innych zmian nowotworowych w okolicy podstawy czaszki, zwłaszcza raków szerzących się na kości.

## Piśmiennictwo

1. Deck M.D.E.: "Computed tomography and magnetic resonance imaging of the skull and brain." *Clinical Imaging* 1989, 13, 95–113.
2. Tonura N., Hirano H., Sashi R. et al.: "Comparison of MR imaging and CT in discriminations tumor infiltration of bone and bone marrow in the skull base." *Comput Med Imaging Graph* 1998, 22, 41–513.
3. Vogl T.J., Mack M.G., Juergens M., et al.: "Skull base tumors: Gadodiamide injection enhanced MR imaging. Drop out effect in the early enhancement pattern of paragangliomas versus different tumors." *Radiology* 1993, 188, 339–346.
4. Elkeslassy A., Meder J.E., Lafitte F. et al.: "Imagerie des tumeurs malignes non osseuses de l'etage anterieur de la basa du crane." *Neurochirurgie* 1997, 43, 68–75.
5. Lee B.C.P., Deck M.D.: "Sellar and juxtasellar lesion. Detection with MR." *Radiology* 1985, 157, 143–147.
6. Karnaze M.G., Sartor K., Winthrop J.D et al.: "Suprasellar lesions: evaluation with MR imaging." *Radiology* 1986, 161, 77–82.
7. Connolly E.S., Winfree C.J., Carmel P.W.: "Giant posterior fossa cystic craniopharyngiomas presenting with hearing loss. Report of three cases and review of the literature." *Surg Neurol* 1997, 47, 291–299.
8. al-Matty o., Borba L.A.: "Skull base chordomas: a management challenge." *J Neurosurg* 1997, 86, 182–189.
9. Tisch M., Hehl K., Kraft K. et al.: "Chondrom im Bereich des Felsenbeines. Ein Beitrag zur Differentialdiagnose der Schadelbasis – tumoren." *Laryngorhinootologie* 1997, 76, 371–373.
10. Sze G., Uichanco III L.S., Brant-Zawadzki M.N. et al.: "Chordomas: MR imaging." *Radiology* 1988, 166, 187–191.
11. Vogl T.J., Juergens M., Bulzer J.D. et al.: "Glomus tumors of the skull base: combined use of MR angiography and Spin Echo imaging." *Radiology* 1994, 192, 103–110.
12. Leonetti J.P., Donzelli J.J., Littooy F.N. et al.: "Perioperative strategies in the management of carotid body tumors." *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997, 117, 111–115.
13. Gentry L.R., Jacoby C.G., Turski P.A et al.: "Cerebellopontine angle – petromastoid mass lesions. Comparative study of diagnosis with MR imaging and CT." *Radiology* 1987, 162, 513–520.
14. Lee B.C.P., Kneeland J.B., Deck M.D. et al.: "Posterior fossa lesions: Magnetic resonance imaging." *Radiology* 1984, 153, 137–143.
15. Curati W.L., Graif M., Kingsley D.P., et al.: "Acoustic neuromas: Gd-DTPA enhancement in MR imaging." *Radiology* 1986, 158, 447–45.
16. Latack J.T., Kurtush J.M., Kemink J.L. et al.: "Epiddermoidomas of the cerebellopontine angle and temporal bone: CT and MR aspects." *Radiology* 1985, 157, 361–366.
17. Muckle R.E., la Cruz A., Lo w.M.: "Petrous apex lesions." *Am J Otol* 1998, 19, 219–225.
18. Nowak S., Sukiel R., Jankowski R. et al.: "Duże guzy wewnątrzczaszkowe, przerastające podstawę czaszki." *Neurol Neurochir Pol* 1998, 32, 581–593.
19. Majoie C.B., Hulsmans E.J., Verbeeten B. et al.: "Perineural tumor extension along the trigeminal nerve: magnetic resonance imaging findings." *Eur J Radiol* 1997, 24, 191–205.